

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号

第3048368号

(45) 発行日 平成10年(1998) 5月6日

(24) 登録日 平成10年(1998) 2月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 L 33/00

識別記号

F I  
H 0 1 L 33/00

N

評価書の請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 実願平9-9497

(22) 出願日 平成9年(1997) 10月27日

(73) 実用新案権者 597151644

陳 興

台湾新竹市仁愛街83号5樓

(72) 考案者 陳 興

台湾新竹市仁愛街83号5樓

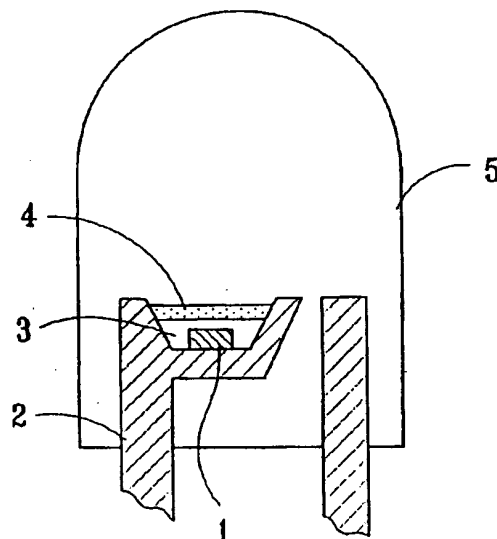
(74) 代理人 弁理士 服部 雅紀

(54) 【考案の名称】 発光ダイオード

(57) 【要約】

【課題】 光の色が均一で投射角度が大きく、製造方法が簡単な白い光の発光ダイオードを提供する。

【解決手段】 波長可変の材料で作られた蛍光粉を発光結晶粒子1の表面あるいは周りに塗付け、封装した発光ダイオードは、白色の光あるいは各種の異なる光を出す。例えば、紫色の光のクリスタルチップを基礎にすれば、その表面に塗付けた波長可変の蛍光粉が刺激され、各種の異なる光の発光ダイオードが得られる。その光の色は均一で発光の角度が大きく、蛍光粉の用量は少なく、量産しやすく、有効的にコストを節約できる。また、異なる色の蛍光粉を利用すれば、各種の異なる色の発光ダイオードが得られる。



(2)

1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 発光クリスタルチップを含むV型溝を有する電極支え台を備え、前記電極支え台のV型溝の上に厚さが発光結晶粒子の厚さより薄くならないように第一樹脂が塗付けられ、その第一樹脂が乾いた後、波長可変な蛍光粉を含む蛍光樹脂が塗付けられ、その蛍光樹脂が乾いた後、膠封樹脂で封装され、円粒状であることを特徴とする発光ダイオード。

【請求項2】 直径3mmの発光ダイオードの表面に一層の波長可変な前記蛍光樹脂が塗付けられ、前記膠封樹脂を用いて直径5mm以上に封装されることを特徴とする請求項1記載の発光ダイオード。

【請求項3】 上方に凹型溝を有するベースを備え、発光結晶粒子が前記凹型溝の中に置かれ、その凹型溝に第一樹脂が塗付けられ、前記第一樹脂が乾いた後、波長可変な蛍光粉を含む蛍光樹脂が塗付けられ、最後に膠封樹脂で封装され、表面粘着型であることを特徴とする発光ダイオード。

【請求項4】 前記電極支え台のV型溝の中に前記発光結晶粒子が置かれ、前記発光結晶粒子の表面および周りに波長可変な蛍光粉が塗付けられて蛍光粉層が設けられ、最後に膠封され、前記発光結晶粒子の発する光で前記蛍光粉層が刺激され、特定の波長の光を生じることがを特徴とする請求項1記載の発光ダイオード。

【請求項5】 前記発光結晶粒子は紫外光結晶粒子であり、前記蛍光樹脂内の前記蛍光粉は任意の色であり、各種の異なる色を生じ発することができることを特徴とする請求項1または3記載の発光ダイオード。

【請求項6】 前記蛍光樹脂の上に濾過層が加えられ、紫外線が膠封に不良な作用を及ぼすのを防止できること\*

2

\*を特徴とする請求項1または3記載の発光ダイオード。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のLEDの断面図である。

【図2】本考案の第1実施例によるLEDの断面図である。

【図3】本考案の第2実施例によるLEDの断面図である。

【図4】本考案の第3実施例によるLEDの断面図である。

【図5】本考案の第4実施例によるLEDの断面図である。

【図6】本考案の第5実施例によるLEDの断面図である。

【図7】本考案の第6実施例によるLEDの断面図である。

【図8】本考案の第7実施例によるLEDの断面図である。

【図9】本考案の第7実施例によるV型溝の拡大断面図である。

【図10】本考案の第8実施例によるV型溝の拡大断面図である。

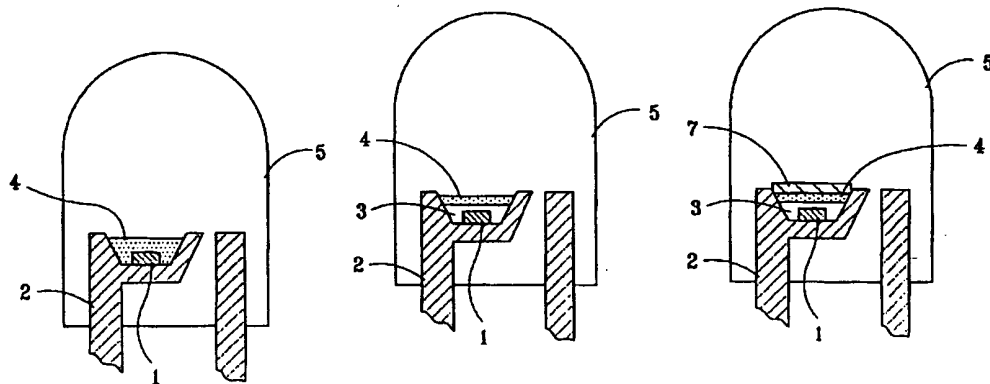
【符号の説明】

- 1 発光結晶粒子
- 2 第一電極支え台
- 3 第一樹脂
- 4 蛍光樹脂
- 5 膠封樹脂
- 6 ベース
- 7 濾過層
- 41 蛍光粉層

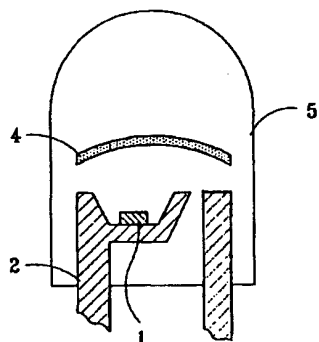
【図1】

【図2】

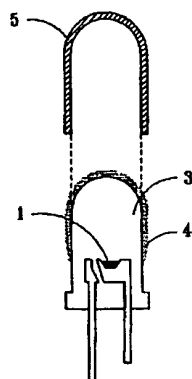
【図3】



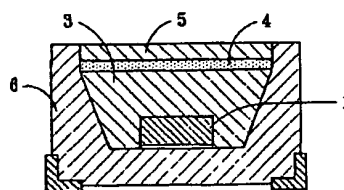
【図4】



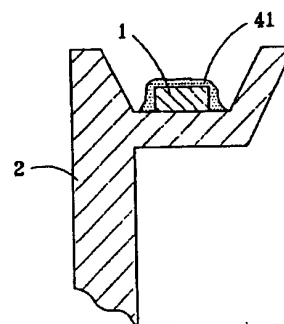
【図5】



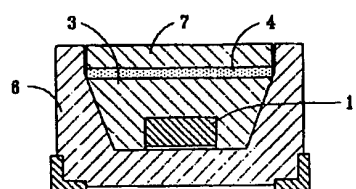
【図6】



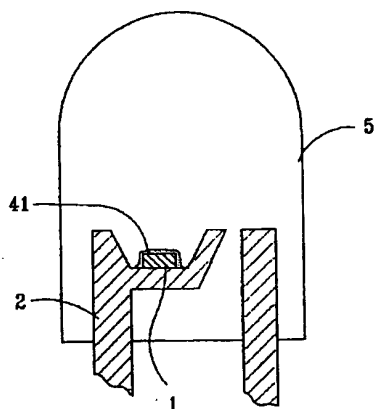
【図9】



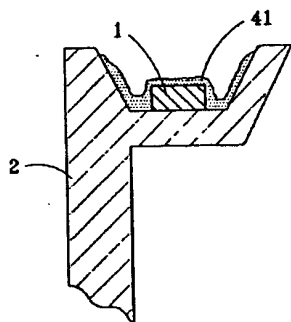
【図7】



【図8】



【図10】



## 【考案の詳細な説明】

## 【0001】

## 【考案の属する技術分野】

本考案は、白い光を発することができる発光ダイオード（以下、LEDという）に関し、特に、発する白い光が一般に見かける製品の光より均一で、かつ照射の角度がより大きく、製造方法が簡単で量産しやすいLEDに関するものである。

## 【0002】

## 【従来技術】

目前普遍的にコンピュータ、通信機材あるいは小型家庭電気製品に使用されているLEDは、発する光がほとんど赤、黄あるいは青色であり、白い光を発するものが非常に少ない。これは、白い光を発するLEDの製造方法が比較的複雑な上、白い光の光の色が制御し難いためである。例えば、赤、緑、青（以下、RGBという）の三色の光を同時にLEDエレメントの中に入れ、同時に発光させると白い光が現れるが、この白い光は均一ではなく、かつRGB三色のLEDクリスタルチップの電圧および電流がそれぞれ異なるので、白い光が制御し難い。

## 【0003】

特開平7-99345号公報に開示されるように、図1に示す近來日本の日亜化学会社が市場に出しているLEDの主な光の発生方法は、青色の光を発するLEDのクリスタルチップの上に黄色の蛍光粉を塗付け、青色および黄色により白い光を合成するものである。

## 【0004】

## 【考案が解決しようとする課題】

しかしながら、このLEDによると、蛍光粉の厚さが制御し難いため、白色の光が均一でなく、蛍光粉が厚すぎると色が黄色に偏り、蛍光粉が薄すぎたり少なすぎると色が青色に偏り、また結晶粒子の周りに蛍光粉が比較的多く分布するので、製品の発した白い光を白紙に投射したとき、投射した光点の外環が現れ、一輪の黄色の光環を生じ、このためにLEDの投射角度を大きくすることができないという欠点がある。

## 【0005】

したがって、本考案の目的は、光の色が均一で投射角度が比較的大きく、製造方法が簡単で量産の要求に応じられる白い光のLEDを提供することにある。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

本考案のLEDによれば、LEDの結晶粒子の表面や周りに波長可変の材料で造られた蛍光粉層を塗付け、または封装し、LEDに白い色の光あるいは各種の異なる色の光を出させる。現在窒化ガリウム（以下、GaNという）材料で作られる青色の光あるいは紫外光のLED発光結晶粒子は、皆透明体なので電流を通し、発光させると四面に向いて発射し、波長を混合した白い色の光を生じることができる。このように、一般に見かける製品の光の色の違いにより材料および製造過程が異なるという欠点を改善する。例えば、本考案のLEDが紫色の光のクリスタルチップを基礎にすれば、その表面に塗付けられる波長可変の蛍光粉を刺激し、各種の異なる色のLEDが得られる。

## 【0007】

また、光の色が均一で発光の角度が大きく、蛍光粉の用量が少なく、量産がたやすく、有効的にコストを節約でき、異なる色の蛍光粉を使用すれば各種の異なる色のLEDを製作できる。

## 【0008】

## 【考案の実施の形態】

以下、本考案の実施例を図面に基づいて説明する。

## （第1実施例）

本考案の第1実施例を図2に示す。そのLEDの構造は、まず第一電極支え台2のV型溝の中に発光結晶粒体1を置くとともに、リードを設けた後、V型溝の中に第一樹脂3を塗付け、第一樹脂3の高さはできれば発光結晶粒体1の厚さより高くし、第一樹脂3が乾いてからさらに波長可変の蛍光粉を含み、一層のフィルムである蛍光樹脂4を塗付け、蛍光樹脂4が乾いた後さらに膠封樹脂5で封装し、円粒状のLEDを製作する。その長所は、光の色が均一で発光の角度が大きく、蛍光粉の用量が少ないことである。

## 【0009】

## (第2実施例)

本考案の第2実施例を図3に示す。まず第一電極支え台2のV型溝の中に発光結晶粒体1を置くとともに、リードを設けた後、V型溝の中に第一樹脂3を塗付け、第一樹脂3の高さはできれば発光結晶粒体1の厚さより稍高くし、第一樹脂3が乾いてからさらに蛍光樹脂4を塗付け、同時に蛍光樹脂4の上に一層の濾過層7を加え、この濾過層7は不必要の光を濾過して除去すると同時に光を均一にさせる作用を有する。本実施例における発光結晶粒子1に紫外光結晶粒子を採用し、紫外光で蛍光粉を刺激すれば、波長が比較的短いためにエネルギーが比較的強く、比較的たやすく蛍光粉を刺激でき、かつ効率が高い。紫外光結晶粒子はGaN材料で作るのが比較的たやすく、360～390nmの波長が得られ、この種の波長は人体に傷害を与えない。本実施例では紫外光で蛍光樹脂4内の蛍光粉を刺激するが、この蛍光粉は任意の色を使うことができ、各種の色の光を発するLEDが得られる。

## 【0010】

また、もしRGB三色の蛍光粉を混合すれば、三つの波長の白い光のLEDが得られるが、この製品は、紫外光が外に漏れて膠封樹脂5に不良な作用を生じさせるのを避けるため、一層の濾過層を加えてよい。

## (第3実施例)

本考案の第3実施例を図4に示す。この第3実施例によれば、封装のとき、まず逆さまにして膠を注入し、膠封樹脂5の半分を封じ、乾いてからさらに蛍光樹脂4を塗付けた後、さらに残りの半分の膠封樹脂5を封じる。なお、本実施例において第一樹脂3および膠封樹脂5は皆同じ材料を使用し、すなわち皆膠封樹脂5である。蛍光樹脂4は第一電極支え台2のV型溝の上に位置するとともに弧状をなし、これにより波長を変える目的が達成できる。

## 【0011】

## (第4実施例)

本考案の第4実施例を図5に示す。この第4実施例は第3実施例を応用したものであり、直径3mmのLEDの表面に一層の黄色蛍光粉を含む蛍光樹脂4を塗

付けて封装し、直径5mmのLEDにすれば、白い光のLEDを製作できる。発光結晶粒子1をまず直径3mmのLEDに設け、その表面に一層の蛍光樹脂4を塗付けた後、さらに膠封樹脂5で封装し直径5mmのLEDに仕上げる。

#### 【0012】

##### (第5実施例)

本考案の第5実施例を図6に示す。この第5実施例の表面粘着型の封装は、電球型の封装に比べて体積が小さいが、応用の範囲は広い。まずベース6の凹型溝の中に発光結晶粒子1を置いてから第一樹脂3を塗付け、乾いた後さらに蛍光樹脂4を塗付け、最後に膠封樹脂5を塗付ければ表面粘着型の構造が完成する。

#### 【0013】

##### (第6実施例)

本考案の第6実施例を図7に示す。まずベース6の凹型溝の中に発光結晶粒子1を置いてから第一樹脂3を塗付け、乾いた後さらに蛍光樹脂4を塗付け、第5実施例における膠封樹脂5の塗付けに置換えて濾過層7を置き、乾くと別の表面粘着型の構造が完成する。

#### 【0014】

##### (第7実施例)

本考案の第7実施例を図8に示す。まず、第一電極支え台2のV型溝の中に発光結晶粒子1を置くとともに、リードを設けた後、V型溝の中に蛍光粉層41を設け、図9のV型溝の局部拡大図に示すように、この蛍光粉層41で発光結晶粒子1の表面および周りを包み被せ、最後に膠封樹脂5で封装して円粒状のLEDを製作する。また、本実施例の蛍光粉層41の塗布の方法は、まず蛍光粉と例えばアルコール、水および少量の粘着液等の液体とを適当な比率で調合し、発光結晶粒子1の上に点滴し、蛍光体溶液を均一に混合させ流動させるとともに発光結晶粒子1の表面および周りに付着させ、溶液を揮発させて乾かした後、発光結晶粒子1を包み被せた蛍光粉層41のフィルムを形成するものである。

#### 【0015】

本実施例の長所は、光の色が均一で発光の角度が大きく、蛍光粉の用量が少なく、量産しやすく、有効的にコストを節約できることである。

## (第8実施例)

本考案の第8実施例を図10に示す。第8実施例のLEDの製作の過程は、まず蛍光粉および溶液を蛍光粉の濃度が本考案の第1実施例の場合よりも薄い比率で調合し、直接V型溝全体一杯に点滴した後加熱し、溶液を揮発させて残りの蛍光粉層41をV型溝の内壁と発光結晶粒体1の周りおよび表面とに付着させる。この種の製造方法は、製作の過程を簡単にできるとともに、光の色を均一にする効果が達成せられる。

## 【0016】

## 【考案の効果】

以上のように、もし白い色の光が欲しい場合、発光結晶粒子は青色の光の結晶粒子を使い、蛍光粉層はイットリウムアルミニウムガーネット(YAG)酸化物である黄色の蛍光粉を使えばよい。また、相対的に黄色の光の結晶粒子と青色の蛍光粉を選んでもよいが、この種の長い波長で波長の短い蛍光粉を刺激し、それに蛍光を出させるのは効率が非常に低い。しかし、青色の光の結晶粒子のコストが黄色の光の結晶粒子のコストより何十倍も高い状況の下で、白い色の光を照明用でなくただ指示用に当てるのも一種の選択である。

## 【0017】

もう一つの比較的良好な方式は、紫外光結晶粒子により紫外光を生じさせ、紫外光でその表面あるいは周りの蛍光粉を刺激する。この場合、ある色の蛍光粉を選べばその色の光を発する。また、異なる色の蛍光粉を調合することにより欲しい色の光を出すこともでき、例えば三つの波長の白い色の光が欲しいければ、RGB三色を混合すると三つの波長の白い色の光が得られる。紫外光で蛍光粉を刺激するのは、波長が比較的に短いためにエネルギーが比較的に強く、比較的に蛍光粉を刺激しやすく、かつ効率も高い。紫外光結晶粒子はGaN材料で製造するのが比較的にやすく、生じる波長は360~390nmの間に在り、この種の波長は近紫外光に属し、人体に傷害を与えない。

## 【0018】

日亜化学会社製造の白い光のLEDは、図1に示すように、主に蛍光樹脂4をV型溝の中一杯に装填しているため、光の色が均一でない。本考案では蛍光粉を



直接発光結晶粒子の表面および周りに塗布しているので、生じる光の色が均一で、量産しやすい。